

ocket No.: 62807-146

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

are Application of

Makoto KOIKE, et al.

Serial No.: 10/696,563

Filed: October 30, 2003

: Customer Number: 20277

: Confirmation Number: 5912

: Group Art Unit: 2661

: Examiner: Unknown

For: SYSTEM AND METHOD FOR PROVIDING NAMING SERVICE IN A  
DISTRIBUTED PROCESSING SYSTEM

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop CPD  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

**Japanese Patent Application No. 2003-091723, filed March 28, 2003**

A copy of the priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

Keith E. George  
Registration No. 34,111

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
(202) 756-8000 KEG:tlb  
Facsimile: (202) 756-8087  
**Date: February 17, 2004**

62807-146  
KOIKE et al.  
October 30, 2003

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

*McDermott, Will & Emery*

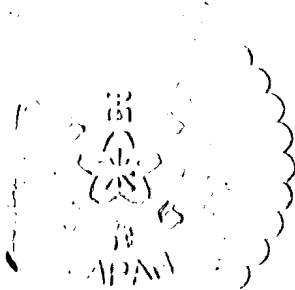
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 2 8 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 9 1 7 2 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 9 1 7 2 3 ]

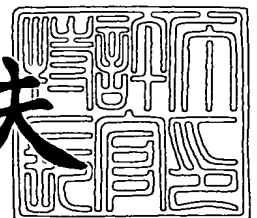
出      願      人                      株式会社日立製作所  
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 0 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 8 7 7 7

【書類名】 特許願  
【整理番号】 K03004191  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G06F 15/177

## 【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 5 0 3 0 番地 株式会社日立製作所 ソフトウェア事業部内

【氏名】 小池 誠

## 【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 5 0 3 0 番地 株式会社日立製作所 ソフトウェア事業部内

【氏名】 霜鳥 亨

## 【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

## 【代理人】

【識別番号】 100083552

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 秋田 収喜

【電話番号】 03-3893-6221

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014579

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネームサービス提供方法及びその実施装置並びにその処理プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 分散システムにおいて各種サービスを効率良く実現する為のネーム情報を提供するネームサービス提供方法において、

ネーム情報の検索要求を第 1 のノードから受け付けるステップと、システム定義に指定されている第 2 のノードへ前記ネーム情報の検索要求を送信し、その第 2 のノードから取得したネーム情報を第 1 のキャッシュに格納するステップと、前記検索要求の行われたネーム情報を自ノードの第 2 のキャッシュ及び第 1 のキャッシュから検索して第 1 のノードへ送信するステップとを有することを特徴とするネームサービス提供方法。

【請求項 2】 自ノードと同じ階層に属する他のノードと、自ノードと異なる階層に属する特定のノードに対して前記ネーム情報の検索要求を送信することにより、前記ネーム情報の検索要求の送信を分散システムの所定の階層に行うことを特徴とする請求項 1 に記載されたネームサービス提供方法。

【請求項 3】 前記送信されたネーム情報で識別されるサービスの停止が検出され、当該ネーム情報の削除要求が送信された場合に、システム定義に指定されているノードのネーム情報を調査し、第 2 のキャッシュまたは第 1 のキャッシュ上の該当するネーム情報を更新することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載されたネームサービス提供方法。

【請求項 4】 前記サービスの停止が検出されたノードにそのノードが動作中であるかを問い合わせる為のデータを送信し、当該ノードからの応答があるかどうかによって当該サービスのネーム情報の削除を行うことを特徴とする請求項 3 に記載されたネームサービス提供方法。

【請求項 5】 分散システムにおいて各種サービスを効率良く実現する為のネーム情報を提供するネームサービス提供方法において、

状態の変化したサービスのネーム情報を第 1 のノードから受信するステップと、システム定義に指定されている第 2 のノードへ前記第 1 のノードから受信した

ネーム情報を送信するステップと、前記第1のノードから受信したネーム情報を自ノードの第1のキャッシュへ反映させるステップと、ネーム情報の検索要求を第3のノードから受け付けた場合に、前記第3のノードから要求されたネーム情報を自ノードの第2のキャッシュ及び第1のキャッシュから検索して第3のノードへ送信するステップとを有することを特徴とするネームサービス提供方法。

【請求項6】 自ノードと同じ階層に属する他のノードと、自ノードと異なる階層に属する特定のノードに対して前記ネーム情報を送信することにより、前記ネーム情報の送信を分散システムの所定の階層に行うことを特徴とする請求項5に記載されたネームサービス提供方法。

【請求項7】 分散システムにおいて各種サービスを効率良く実現する為のネーム情報を提供するネームサービス提供装置において、

ネーム情報の検索要求を第1のノードから受け付ける検索要求受付処理部と、システム定義に指定されている第2のノードへ前記ネーム情報の検索要求を送信し、その第2のノードから取得したネーム情報を第1のキャッシュに格納する検索処理部と、前記検索要求の行われたネーム情報を自ノードの第2のキャッシュ及び第1のキャッシュから検索して第1のノードへ送信する検索要求応答処理部とを備えることを特徴とするネームサービス提供装置。

【請求項8】 分散システムにおいて各種サービスを効率良く実現する為のネーム情報を提供するネームサービス提供装置において、

状態の変化したサービスのネーム情報を第1のノードから受信し、その受信したネーム情報を自ノードの第1のキャッシュへ反映させるアダプタイズ受付処理部と、自ノードで状態の変化したサービスのネーム情報や、前記第1のノードから受信したネーム情報をシステム定義に指定されている第2のノードへ送信するアダプタイズ処理部と、ネーム情報の検索要求を第3のノードから受け付ける検索要求受付処理部と、前記検索要求の行われたネーム情報を自ノードの第2のキャッシュ及び第1のキャッシュから検索して第3のノードへ送信する検索要求応答処理部とを備えることを特徴とするネームサービス提供装置。

【請求項9】 分散システムにおいて各種サービスを効率良く実現する為のネーム情報を提供するネームサービス提供装置としてコンピュータを機能させる

為のプログラムにおいて、

ネーム情報の検索要求を第1のノードから受け付ける検索要求受付処理部と、システム定義に指定されている第2のノードへ前記ネーム情報の検索要求を送信し、その第2のノードから取得したネーム情報を第1のキャッシュに格納する検索処理部と、前記検索要求の行われたネーム情報を自ノードの第2のキャッシュ及び第1のキャッシュから検索して第1のノードへ送信する検索要求応答処理部としてコンピュータを機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項10】 分散システムにおいて各種サービスを効率良く実現する為のネーム情報を提供するネームサービス提供装置としてコンピュータを機能させる為のプログラムにおいて、

状態の変化したサービスのネーム情報を第1のノードから受信し、その受信したネーム情報を自ノードの第1のキャッシュへ反映させるアダプタイズ受付処理部と、自ノードで状態の変化したサービスのネーム情報や、前記第1のノードから受信したネーム情報をシステム定義に指定されている第2のノードへ送信するアダプタイズ処理部と、ネーム情報の検索要求を第3のノードから受け付ける検索要求受付処理部と、前記検索要求の行われたネーム情報を自ノードの第2のキャッシュ及び第1のキャッシュから検索して第3のノードへ送信する検索要求応答処理部としてコンピュータを機能させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は分散システムにおいてプログラムのリソースを効率良く使用する為のネーム情報を提供するネームサービス提供システムに適用して有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の分散システムでは、リモートプロシージャコール（RPC）を効率良く実現する為に、各サービスのアドレス情報やロードバランス情報が格納されたRPCサービスの情報リストをネーム情報として提供している。

**【0003】**

R P Cを行うクライアントは、プログラムの実行によりネーム情報を提供するネームサービスにそれぞれ問い合わせ、要求するサービスに関する情報を入手し、R P Cの適切な宛先（I Pアドレス+ポート番号）を決定している。その際、クライアントからの問い合わせを受信したネームサービスでは、自ノードで起動しているサービスの情報とシステム定義で指定されたノードで起動しているサービスの情報を取得し、クライアントへネーム情報を提供しているが、そのネームサービスが、システム定義で指定されたノードから取得するのは、そのノードで起動しているサービスの情報のみであるので、新しくノードが追加された場合等、前記ネームサービスが他のノードのネーム情報も取得する場合には、システム定義の内容を変更してそのノードへの検索要求を行う必要がある。

**【0004】**

また、従来のクライアントサーバシステム及びネーミングサービス方法に関しては、同一の情報サービスを2以上のサーバマシンから選択的に提供できる様に、それぞれが複数種類のサーバプログラム（サーバオブジェクト）を備えた複数のサーバマシンからなるクライアントサーバシステムにおいて、サーバ負荷を分散する様に各クライアント端末へのサーバオブジェクトの割り当てを動的に行える様にしたクライアントサーバシステム及びネーミングサービス方法が提案されている（例えば特許文献1参照）。

**【0005】****【特許文献1】**

特開2001-92766号公報

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

前記従来のネームサービスでは、サービスの検索時に自ノード（計算機や情報処理装置、その様な処理を実施するプログラムやオブジェクトでも良い）で起動しているサービスの情報とシステム定義で指定されたノードで起動しているサービスの情報を取得している為、分散システムを構成する他のノード等、システム定義に指定されていないノードのサービスの情報を取得しようとした場合には、

システム定義にそれらのノードを追加し、追加したノードに検索要求を行う必要があった。また分散システムを構成するノードが変更された場合には、その変更内容に合わせて各ノードのシステム定義を変更する必要がある、その管理負荷が大きかった。

#### 【0007】

本発明の目的は上記問題を改善し、分散システムを構成する複数のノードによって提供されている複数の異なる業務サービス（プログラムやオブジェクトの実行により提供される業務処理等の機能）を効率良く検索することが可能な技術を提供することにある。

#### 【0008】

本発明の他の目的は分散システムを構成する複数のノードによって提供されている複数の異なる業務サービスの状態が変化した場合にそのサービスのネーム情報を効率良く送信することが可能な技術を提供することにある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、分散システムにおいて各種業務サービスを効率良く実現する為のネーム情報を提供するネームサービス提供システムにおいて、ネーム情報の検索要求を受信した場合に自ノードのネーム情報及びシステム定義に指定されている他のノードのネーム情報を順次検索して検索元へ送信するものである。

#### 【0010】

本発明のネームサービス提供システムでは、RPCに代表されるクライアント-サーバ間通信により各種業務サービスを利用するクライアントがある業務サービスを利用しようとする場合、まずそのクライアントは、その業務サービスを提供しているアプリケーションサーバ（複数の業務サービスを提供するサーバ）のIPアドレスやポート番号等を示すネーム情報の取得要求を、検索元サーバのネームサービスに対して送信する。

#### 【0011】

前記ネーム情報の取得要求を受信した検索元サーバでは、前記クライアントから送信されたネーム情報の取得要求を受け付けた後、検索元サーバのシステム定



義を読み出し、そのシステム定義に指定されているネームサーバへ前記ネーム情報の検索要求を送信する。

#### 【0012】

前記ネームサーバではネーム情報の検索要求を第1のノードである検索元サーバから受け付けた後、そのネームサーバの記憶装置内に格納されているシステム定義を読み出し、そのシステム定義に指定されている第2のノードである第2のネームサーバへ前記ネーム情報の検索要求を送信する処理を行う。

#### 【0013】

第2のネームサーバ以降の各ノードでは前記と同様の処理を繰り返し、ネームサーバ群の最も下位の階層に位置する等、他のネームサーバへの前記ネーム情報の検索要求を行わないノードでは、自ノードのローカルキャッシュに格納されているネーム情報を、前記ネーム情報の検索要求に対する応答として、その検索要求を行った上位のノードへ応答する。

#### 【0014】

下位のノードから応答を受信したネームサーバでは、その下位のノードから取得したネーム情報をグローバルキャッシュに格納した後、自ノードのローカルキャッシュ及びグローバルキャッシュからネーム情報を読み出して、その読み出したネーム情報を、前記ネーム情報の検索要求に対する応答として、その検索要求を行った上位のノードへ応答する処理を順次行う。

#### 【0015】

検索元サーバから前記ネーム情報の検索要求を受け付けたネームサーバが、第2のネームサーバから応答を受け取ると、前記と同様にして、その第2のネームサーバから取得したネーム情報をグローバルキャッシュに格納した後、自ノードのローカルキャッシュ及びグローバルキャッシュからネーム情報を読み出して、その読み出したネーム情報を第1のノードである検索元サーバへ応答する。

#### 【0016】

検索元サーバでは、ネームサーバから応答を受け取ると、前記と同様にして、そのネームサーバから取得したネーム情報をグローバルキャッシュに格納した後、クライアントから要求されたネーム情報を自ノードのローカルキャッシュ及び

グローバルキャッシュから検索した後、その検索したネーム情報をクライアントへ応答する。

#### 【0017】

前記の様に本発明では、順次下位のノードへネーム情報の検索要求を行うので、自ノードのローカルキャッシュ及びシステム定義に指定されたノードのローカルキャッシュとグローバルキャッシュを検索してサービス情報を取得することが可能となり、複数の分散システムの業務サービスが検索可能となる。

#### 【0018】

以上の様に本発明のネームサービス提供システムによれば、ネーム情報の検索要求を受信した場合に自ノードのネーム情報及びシステム定義に指定されている他のノードのネーム情報を順次検索して検索元へ送信するので、分散システムを構成する複数のノードによって提供されている複数の異なる業務サービスを効率良く検索することが可能である。

#### 【0019】

##### 【発明の実施の形態】

以下に分散システムにおいて各種サービスを効率良く実現する為のネーム情報を提供する一実施形態のネームサービス提供システムについて説明する。

#### 【0020】

図1は本実施形態のネームサービス提供システムの概略構成を示す図である。本実施形態のネームサービス提供システムでは、ネーム情報を提供するネームサービス処理をプログラムの実行により行う。

#### 【0021】

図1に示す様に本実施形態のネームサービス提供システムでは、検索元のノードA（計算機や情報処理装置、その様な処理を実施するプログラムやオブジェクトでも良い）でクライアント（プログラムやオブジェクト）から検索要求が行われると、まず①の様にノードAのネームサービスへ検索要求を行い、そしてノードAのネームサービスは、そのシステム定義に従って②の様にノードBのネームサービスへ検索要求を行う。

#### 【0022】

ノードAからの検索要求を受け取ったノードBのネームサービスは、③及び④の様にシステム定義に指定されているノードD及びノードEのネーム情報を調査し、ノードBのローカルキャッシュ及びグローバルキャッシュの両方のネーム情報を更新する。その後、⑤の様に検索元のノードAのネームサービスへ前記ネーム情報を応答する。

#### 【0023】

この様に本実施形態において、ノードBは、ネーム情報の検索要求を受信した場合に自ノードのネーム情報と、システム定義に指定されている他のノードD及びノードEのネーム情報とを検索元のノードAへ送信するので、要求元のノードAでは、ノードBに対して1度の検索要求を行うことにより、複数のノードB、D及びEのサービスを検索することができる。

#### 【0024】

図2は本実施形態のネームサービスを提供するネームサーバ（計算機または情報処理装置若しくはプログラムでも良い）の概略構成を示す図である。図2に示す様に本実施形態のネームサーバ200は、CPU201と、メモリ202と、磁気ディスク装置203と、入力装置204と、出力装置205と、CD-ROM装置206と、通信装置207と、ローカルキャッシュ208と、グローバルキャッシュ209と、システム定義210とを有している。

#### 【0025】

CPU201は、ネームサーバ200全体の動作を制御する装置である。メモリ202は、ネームサーバ200全体の動作を制御する際にその為の各種処理プログラムやデータをロードする記憶装置である。

#### 【0026】

磁気ディスク装置203は、前記各種処理プログラムやデータを格納しておく記憶装置である。入力装置204は、他のノードへネーム情報を提供する為の各種入力を行う装置である。出力装置205は、前記ネーム情報の提供に伴う各種出力を行う装置である。

#### 【0027】

CD-ROM装置206は、前記各種処理プログラムを記録したCD-ROM

の内容を読み出す装置である。通信装置 207 は、インターネットやイントラネット等のネットワークを介して他のノードとの通信を行う装置である。

#### 【0028】

ローカルキャッシュ 208 は、自ノードで起動しているサービスのネーム情報を記憶する記憶装置である。グローバルキャッシュ 209 は、他のノードから取得したネーム情報を格納する記憶装置である。システム定義 210 は、ネーム情報の検索要求先またはアドバタイズ先となるノードの情報を格納したファイルである。

#### 【0029】

またネームサーバ 200 は、検索要求受付処理部 211 と、検索処理部 212 と、検索要求応答処理部 213 と、アドバタイズ受付処理部 214 と、アドバタイズ処理部 215 とを有している。

#### 【0030】

検索要求受付処理部 211 は、ネーム情報の検索要求を他のノードから受け付ける処理部である。検索処理部 212 は、システム定義 210 に指定された検索要求先のノードへ前記ネーム情報の検索要求を送信し、そのノードから取得したネーム情報をグローバルキャッシュ 209 に格納する処理部である。

#### 【0031】

検索要求応答処理部 213 は、前記検索要求の行われたネーム情報を自ノードのローカルキャッシュ 208 及びグローバルキャッシュ 209 から読み出して要求元のノードへ送信する処理部である。アドバタイズ受付処理部 214 は、起動や停止等により状態の変化したサービスのネーム情報を他のノードから受信し、その受信したネーム情報を自ノードのグローバルキャッシュ 209 へ反映させる処理部である。

#### 【0032】

アドバタイズ処理部 215 は、自ノードで状態の変化したサービスのネーム情報や、他のノードからのアドバタイズにより受信したネーム情報をシステム定義 210 に指定されたアドバタイズ先のノードへ送信する処理部である。

#### 【0033】

ネームサーバ200を検索要求受付処理部211、検索処理部212、検索要求応答処理部213、アドバタイズ受付処理部214及びアドバタイズ処理部215として機能させる為のプログラムは、CD-ROM等の記録媒体に記録され磁気ディスク等に格納された後、メモリにロードされて実行されるものとする。なお前記プログラムを記録する記録媒体はCD-ROM以外の他の記録媒体でも良い。また前記プログラムを当該記録媒体から情報処理装置にインストールして使用しても良いし、ネットワークを通じて当該記録媒体にアクセスして前記プログラムを使用するものとしても良い。

#### 【0034】

図1に示した各ノードは、いずれも図2のネームサーバ200と同様な構成であるものとし、他のノードからの検索要求やアドバタイズを処理するものとするが、分散システムの階層構造等により、システム定義の内容はそれぞれ異なっているものとする。

#### 【0035】

図3は本実施形態のネーム情報の構成例を示す図である。図3に示す様に本実施形態のネーム情報は、分散システムにおいてRPCを効率良く実現する為に、各ノード上に存在しているネームサービスが管理するRPCサービスの情報リストであり、提供されるサービスを識別する為のサービス名と、そのサービスを提供するプログラムが起動しているノードのアドレス情報と、そのノードの負荷状態を示すロードバランス情報とを格納している。ノードの負荷状態としては、CPU使用率や、ディスクへのI/O状態や、サービス処理待ちのキューの数、単位時間当たりの処理率を評価し、例えば空状態ではidle、処理できている状態busy、処理が滞留している状態very busyといった何段階かに評価を行った情報である。

#### 【0036】

次に本実施形態のネームサービス提供システムにおいて、ネームサーバ200が他のノードからネーム情報の検索要求を受けた場合の処理について説明する。

#### 【0037】

図4は本実施形態のネーム情報検索処理の処理手順を示すフローチャートであ

る。図4に示す様にステップ401でネームサーバ200の検索要求受付処理部211は、ネットワークを介して他のノードからネーム情報の検索要求を受信しているかどうかを調べ、ネーム情報の検索要求を受信している場合にはその要求を受け付けてステップ402へ進む。

#### 【0038】

ステップ402で検索処理部212は、システム定義210を参照し、その中から検索要求先のノードを示す情報を読み出して、前記検索要求の送信先を決定する。ここで、重複した検索要求が発生しない様に、検索要求を送信済みのノードを除外して送信先を決定する様にしても良い。例えば、それ以降の検索要求で送信先から除外するノードを示す情報として、自ノードやシステム定義中のノードの情報を格納した除外情報を検索要求と共に次のノードへ送信しておき、次のノードのシステム定義の中で除外情報に含まれていないノードをその次の送信先とすることで重複した検索要求を防止することができる。

#### 【0039】

例えば図1の様なノード構成でノードAのクライアントプログラム（ネーム情報は何も持っていない状態）から検索要求を送信する際に、ノードB、D及びEのシステム定義中にノードAが記載されていると、ノードB、D及びEからノードAへの検索要求が送信され、ループ状に重複した検索要求が送信されてしまうが、ノードAからの検索要求の送信時に、自ノードであるノードAと、ノードAのシステム定義中のノードBを、それ以降の検索要求で送信先から除外するノードとして除外情報に設定しておけば、ノードB、DまたはEからノードAやBへの検索要求が抑止されるので、重複した検索要求を防止することができる。

#### 【0040】

ステップ403で検索処理部212は、前記送信先として決定された各ノードへのネーム情報の検索要求を、前記受信した検索要求をコピーして生成し、それらのノードへ前記生成した検索要求を送信する。

#### 【0041】

ステップ404では、前記検索要求を送信した各ノードからネーム情報を受信した後、グローバルキャッシュ209を検索して前記受信したネーム情報と同一

のネーム情報が既に格納されているかどうかを調べ、まだ格納されていないネーム情報である場合にはそのネーム情報をグローバルキャッシュ 2 0 9 に格納する。

#### 【 0 0 4 2 】

そしてステップ 4 0 5 で検索要求応答処理部 2 1 3 は、自ノードのローカルキャッシュ 2 0 8 及びグローバルキャッシュ 2 0 9 に格納されているネーム情報を読み出し、ステップ 4 0 1 で受信した検索要求の要求元に対して、その読み出したネーム情報を送信する。

#### 【 0 0 4 3 】

図 5 は本実施形態の階層化された分散システムの処理例を示す図である。図 5 に示す分散システムは、システム 1 ～ 3 の 3 つの階層で構成されており、システム 1 のノードはノード A のみであるが、システム 2 はノード B、B 1 及び B 2 で構成され、システム 3 はノード C 及び C 1 で構成されている。

#### 【 0 0 4 4 】

従来のネームサービスにおいて、クライアント A がノード A でネーム情報の検索要求を行った場合、ノード A のネーム情報であるサービス A の情報と、ノード A のシステム定義で指定されたノード B のサービス B の情報しか得ることができず、その他のノードのネーム情報を得る為には、ノード A のシステム定義を変更する必要があった。しかしながら、ノード A のシステム定義を変更することとした場合には、システム 2 や 3 の構成が変更される度にノード A のシステム定義を変更しなければならないので、その管理が困難であった。

#### 【 0 0 4 5 】

これに対して本実施形態のネームサービス提供システムでは、ノード A からノード B へ検索要求を行うと、ノード B のシステム定義で指定されたノード B 1、B 2 及び C へ検索要求が送られ、システム 1 ～ 3 の全てのノードのネーム情報を取得することができる。

#### 【 0 0 4 6 】

すなわち、図 5 の様にノード A の検索要求受付処理部 2 1 1 がクライアント A からネーム情報の検索要求を受け付けると、ノード A の検索処理部 2 1 2 は、シ

システム定義 210 で検索要求先のノードとして指定されているノード A 及び B の情報を読み出し、自ノードであるノード A を除いた後、自ノードと異なる階層に属するノード B へ前記検索要求を送信する。

【0047】

ノード B の検索要求受付処理部 211 がノード A からネーム情報の検索要求を受け付けると、ノード B の検索処理部 212 は、システム定義 210 で検索要求先のノードとして指定されているノード B、B1、B2 及び C の情報を読み出し、自ノードと同じ階層に属するノード B1 及び B2 と、自ノードと異なる階層に属するノード C に対してネーム情報の検索要求を送信する。

【0048】

同様にしてノード C の検索要求受付処理部 211 がノード B からネーム情報の検索要求を受け付けると、ノード C の検索処理部 212 は、自ノードと同じ階層に属するノード C1 に対してネーム情報の検索要求を送信する。

【0049】

本実施形態では、重複した検索要求が行われない様に、検索要求先から除外するノードを示す除外情報を付加して検索要求を送信するものとしても良い。例えば、ノード A からノード B に検索要求を送信する際にはノード A への検索要求を予め除外することを示す除外情報を付加し、同様にノード B からノード C に検索要求を送信する際にはノード A、B、B1 及び B2 を除外情報として設定する。

【0050】

ノード C からネーム情報の検索要求を受信したノード C1 は、検索要求応答処理部 213 により自ノードのローカルキャッシュ 208 からサービス C1 のネーム情報を読み出してノード C に応答する。

【0051】

ノード C1 からネーム情報を受信したノード C の検索処理部 212 は、その受信したネーム情報をグローバルキャッシュ 209 に格納し、検索要求応答処理部 213 により自ノードのローカルキャッシュ 208 及びグローバルキャッシュ 209 からサービス C 及び C1 のネーム情報を読み出してノード B に応答する。

【0052】



ノードBの検索処理部212は、検索要求を送信したノードB1、B2及びCからネーム情報を受信してグローバルキャッシュ209に格納した後、それらのノードB1、B2、C及びC1のネーム情報とローカルキャッシュ208中のサービスBのネーム情報をノードAに応答する。

#### 【0053】

そしてノードAの検索処理部212は、ノードBからノードB、B1、B2、C及びC1のネーム情報を受信してグローバルキャッシュ209に格納した後、ノードAの検索要求応答処理部213は、クライアントAから要求されたサービスのネーム情報をローカルキャッシュ208及びグローバルキャッシュ209から検索し、クライアントAに応答する。

#### 【0054】

前記の様に本実施形態では、分散システムが複数の階層から構成されている場合に、自ノードと同じ階層に属する他のノードと、自ノードと異なる階層に属する特定のノードに対してネーム情報の検索要求を送信する処理を各階層で行うので、検索要求の要求元が全ての階層構造を把握していない場合でも、その分散システム内の全てのサービスの情報を検索することができる。

#### 【0055】

図6は本実施形態の障害発生時のネーム情報の削除・更新の処理例を示す図である。図6では、前記の様にして検索されたネーム情報を用いてRPCを行った際にサービスの停止が検出され、当該ネーム情報の削除要求が送信された場合に、システム定義210に指定されているノードのネーム情報を調査して、ローカルキャッシュ208またはグローバルキャッシュ209上のネーム情報を更新する処理を表している。

#### 【0056】

すなわち、前記の様にしてサービスB1のネーム情報を取得したクライアントAがRPCによりノードB1へアクセスした際に、ノードB1からの応答が無い等のエラーが発生した場合には、サービスB1が停止しているものとしてそのネーム情報の削除要求をノードAに送信する。

#### 【0057】

前記削除要求を受信したノードAは、

ノードAの検索要求受付処理部211は、クライアントAからネーム情報の削除要求を受け付けると、グローバルキャッシュ209中のサービスB1の情報を削除した後、ネーム情報の調査を検索処理部212に指示する。ノードAの検索処理部212は、システム定義210に指定されているノードのネーム情報を調査、すなわち検索要求の場合と同様の処理を行って、ローカルキャッシュ208またはグローバルキャッシュ209上のネーム情報を更新することにより、サービスB1が削除されたネーム情報が各ノードに配布される。

#### 【0058】

なお、ノードB1からの応答が無い理由としては、ノードB1が障害でダウンしている場合の他に、ネットワークの通信エラー等の原因も考えられるので、サービスの停止が検出された場合には、そのサービスの停止が検出されたノードに対してそのノードが動作中であるかを問い合わせる為のKeep Alive等と同様のデータを送信し、当該ノードからの応答があるかどうかによって当該サービスのネーム情報の削除を行うものとしても良い。

#### 【0059】

次に本実施形態のネームサービス提供システムにおいて、ネームサーバ200が他のノードに対してネーム情報のアドバタイズを行う場合の処理について説明する。

#### 【0060】

図7は本実施形態のアドバタイズ処理の処理手順を示すフローチャートである。図7に示す様にステップ701でネームサーバ200のアドバタイズ受付処理部214は、状態の変化したサービスのネーム情報をアドバタイズとして他のノードから受信しているかどうか調べ、アドバタイズされたネーム情報を受信している場合にはステップ702へ進む。

#### 【0061】

ステップ702では、自ノードのグローバルキャッシュ209を検索して前記受信したネーム情報に該当するネーム情報が既に自ノードのグローバルキャッシュ209に格納されているかどうかを調べ、既に格納されている場合にはそのネ

ーム情報を更新し、まだ格納されていない場合にはそのネーム情報を追加した後、ステップ703へ進む。

#### 【0062】

ステップ703でアドバタイズ処理部215は、システム定義210に指定されたアドバタイズ先のノードを示す情報を読み出して、前記受信したネーム情報の送信先を決定する。ここで、重複したアドバタイズが発生しない様に、アドバタイズを実施済みのノードを除外してアドバタイズ先を決定する様にしても良い。例えば、それ以降のアドバタイズ先から除外するノードを示す情報として、自ノードやシステム定義中のノードの情報を格納した除外情報をアドバタイズと共に次のノードへ送信しておき、次のノードのシステム定義の中で除外情報に含まれていないノードをその次のアドバタイズ先とすることで重複したアドバタイズを防止することができる。

#### 【0063】

例えば図8の様なノード構成でノードCからアドバタイズを送信する際に、システム1や2のシステム定義中にノードCが記載されていると、ノードAやBからノードCへのアドバタイズが行われ、ループ状に重複したアドバタイズが実行されてしまうが、ノードCからのアドバタイズの送信時に、自ノードであるノードCと、ノードCのシステム定義中のノードC1やBを、それ以降のアドバタイズ先から除外するノードとして除外情報に設定しておけば、ノードAやBからノードCへのアドバタイズが抑止されるので、重複したアドバタイズを防止することができる。

#### 【0064】

次にアドバタイズ処理部215は、自ノード内のサービスの起動、停止または負荷状態の変化等、自ノードのサービスの状態が変化しているかどうかを調べ、変化が検出されたサービスがある場合にはステップ704へ進む。

#### 【0065】

ステップ704では、その変化したサービスの状態を示す新しいネーム情報を生成した後、自ノードのローカルキャッシュ208を検索して前記受信したネーム情報に該当するネーム情報が既に自ノードのローカルキャッシュ208に格納

されているかどうかを調べ、既に格納されている場合にはそのネーム情報を前記新しく生成したネーム情報により更新し、まだ格納されていない場合にはそのネーム情報を追加する。

#### 【0066】

ステップ705では、システム定義210に指定されたアドバタイズ先のノードを示す情報を読み出して、前記受信したネーム情報の送信先をステップ703と同様にして決定する。

#### 【0067】

また検索要求受付処理部211がクライアント等からネーム情報の検索要求を受け付けた場合には、検索要求応答処理部213により、前記アドバタイズによって更新されたローカルキャッシュ208及びグローバルキャッシュ209から、前記検索要求の行われたネーム情報を読み出して要求元へ送信する。

#### 【0068】

図8は本実施形態のアドバタイズ処理の処理例を示す図である。図8に示す分散システムは、図5の場合と同様にシステム1～3の3つの階層で構成されている。

#### 【0069】

従来のネームサービスにおいて、ノードCがサービスCの状態の変化を検出してアドバタイズを行った場合、ノードCのシステム定義で指定されたノードC1及びBのみにサービスCの情報が送信され、ノードAがそのネーム情報を得られる様にする為には、ノードCのシステム定義を変更する必要があった。しかしながら、ノードCのシステム定義を変更することとした場合には、システム1の構成が変更される度にノードCのシステム定義を変更しなければならないので、その管理が困難であった。

#### 【0070】

これに対して本実施形態のネームサービス提供システムでは、ノードCからノードBへアドバタイズを行うと、ノードBのシステム定義で指定されたノードB1、B2及びAへアドバタイズが行われ、システム1～3の全てのノードが新しいネーム情報を取得することができる。

**【0071】**

すなわち、図8の様にノードCのアドバタイズ処理部215がサービスCの状態の変化を検出すると、その状態を示すネーム情報を生成し、システム定義210でアドバタイズ先のノードとして指定されているノードC、C1及びBの情報を読み出し、自ノードであるノードCを除いた後、自ノードと同じ階層に属するノードC1と、自ノードと異なる階層に属するノードBへ前記ネーム情報のアドバタイズを送信する。

**【0072】**

ノードBのアドバタイズ受付処理部214がノードCからネーム情報のアドバタイズを受け付けると、その受信したネーム情報の内容を自ノードのグローバルキャッシュ209へ反映させた後、ノードBのアドバタイズ処理部215は、システム定義210でアドバタイズ先のノードとして指定されているノードB、B1、B2及びAの情報を読み出し、自ノードと同じ階層に属するノードB1及びB2と、自ノードと異なる階層に属するノードAに対して前記ネーム情報のアドバタイズを送信する。

**【0073】**

そしてノードAやノードB1及びB2のアドバタイズ受付処理部214がノードCからネーム情報のアドバタイズを受け付けると、その受信したネーム情報の内容を自ノードのグローバルキャッシュ209へ反映させ、クライアント等からネーム情報の検索要求を受け付けた場合には、検索要求応答処理部213により、前記アドバタイズによって更新されたグローバルキャッシュ209から検索要求の行われたネーム情報を読み出して要求元へ送信する。

**【0074】**

前記の様に本実施形態では、分散システムが複数の階層から構成されている場合に、自ノードと同じ階層に属する他のノードと、自ノードと異なる階層に属する特定のノードに対してネーム情報のアドバタイズを送信する処理を各階層で行うので、アドバタイズの送信元が全ての階層構造を把握していない場合でも、その分散システム内の該当する全てのネーム情報を更新することができる。

**【0075】**

以上説明した様に本実施形態のネームサービス提供システムによれば、ネーム情報の検索要求を受信した場合に自ノードのネーム情報及びシステム定義に指定されている他のノードのネーム情報を順次検索して検索元へ送信するので、分散システムを構成する複数のノードによって提供されている複数の異なる業務サービスを効率良く検索することが可能である。

#### 【0076】

また本実施形態のネームサービス提供システムによれば、状態の変化したサービスのネーム情報を受信した場合にシステム定義に指定されている他のノードへ当該ネーム情報を順次送信するので、分散システムを構成する複数のノードによって提供されている複数の異なる業務サービスの状態が変化した場合にそのサービスのネーム情報を効率良く送信することが可能である。

#### 【0077】

#### 【発明の効果】

本発明によればネーム情報の検索要求を受信した場合に自ノードのネーム情報及びシステム定義に指定されている他のノードのネーム情報を順次検索して検索元へ送信するので、分散システムを構成する複数のノードによって提供されている複数の異なる業務サービスを効率良く検索することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本実施形態のネームサービス提供システムの概略構成を示す図である。

#### 【図2】

本実施形態のネームサービスを提供するネームサーバの概略構成を示す図である。

#### 【図3】

本実施形態のネーム情報の構成例を示す図である。

#### 【図4】

本実施形態のネーム情報検索処理の処理手順を示すフローチャートである。

#### 【図5】

本実施形態の階層化された分散システムの処理例を示す図である。

**【図 6】**

本実施形態の障害発生時のネーム情報の削除・更新の処理例を示す図である。

**【図 7】**

本実施形態のアドバタイズ処理の処理手順を示すフローチャートである。

**【図 8】**

本実施形態のアドバタイズ処理の処理例を示す図である。

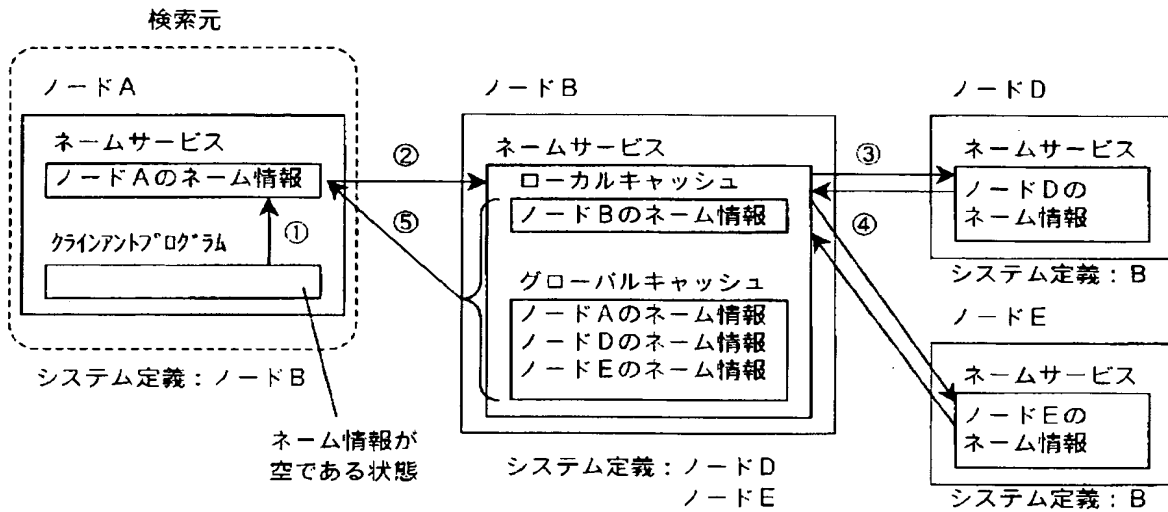
**【符号の説明】**

200…ネームサーバ、201…CPU、202…メモリ、203…磁気ディスク装置、204…入力装置、205…出力装置、206…CD-ROM装置、207…通信装置、208…ローカルキャッシュ、209…グローバルキャッシュ、210…システム定義、211…検索要求受付処理部、212…検索処理部、213…検索要求応答処理部、214…アドバタイズ受付処理部、215…アドバタイズ処理部。

【書類名】 図面

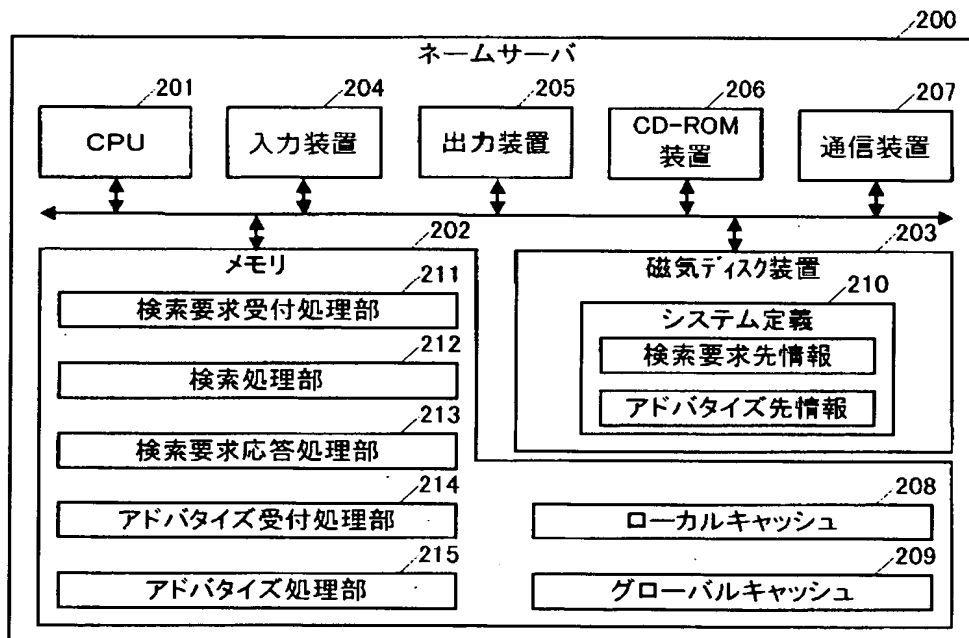
【図 1】

図 1



【図 2】

図 2





【図 3】

図 3

ネーム情報 (RPCサービス情報リスト)

[ローカルキャッシュ]

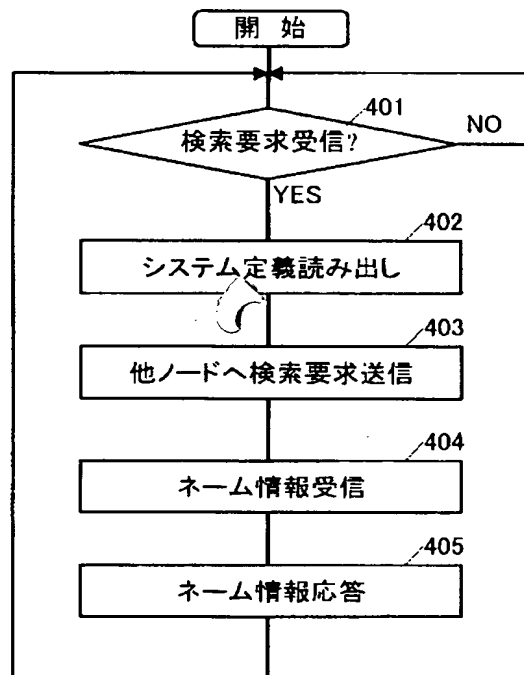
	サービス名	アドレス情報	ロードバランス情報
1	サービス-A	ノード0:ポートA	busy
2	サービス-B	ノード0:ポートB	busy
3	サービス-C	ノード0:ポートC	very busy
4	サービス-D	ノード0:ポートD	idle

[グローバルキャッシュ]

	サービス名	アドレス情報	ロードバランス情報
1	サービス-E	ノード1:ポートE	idle
2	サービス-A	ノード1:ポートF	idle
3	サービス-C	ノード2:ポートG	very busy
4	サービス-C	ノード3:ポートH	busy

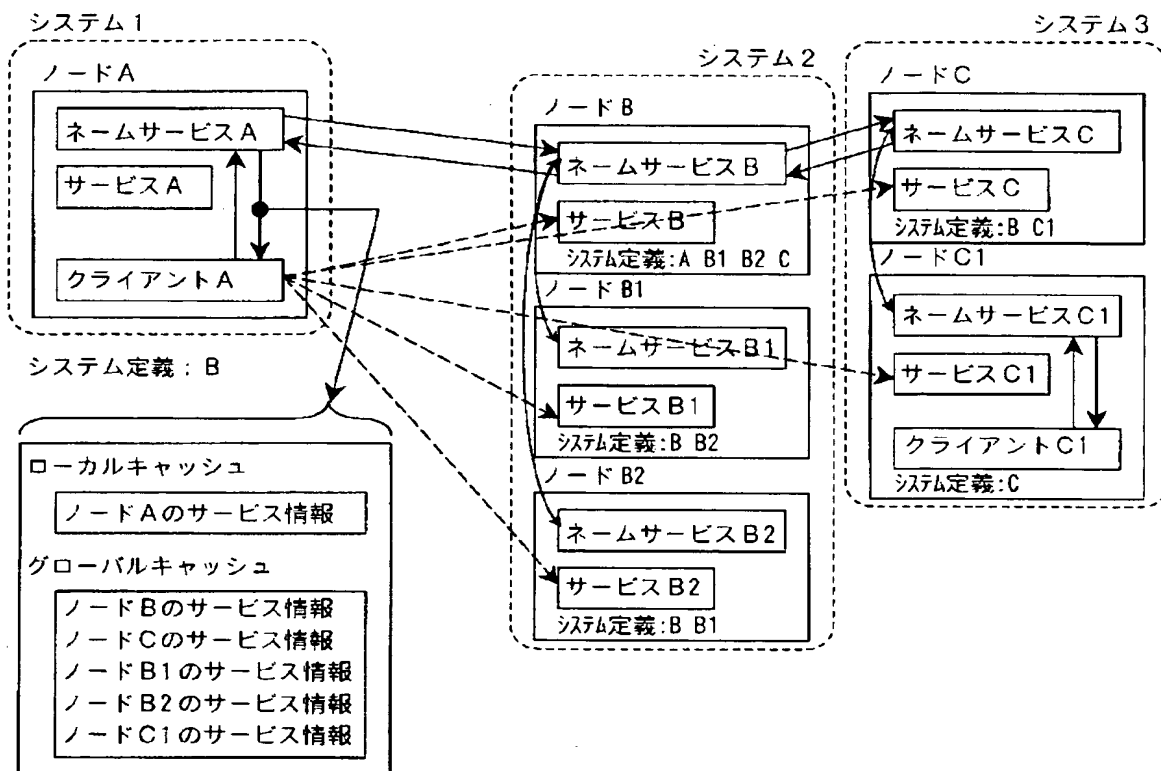
【図 4】

図 4

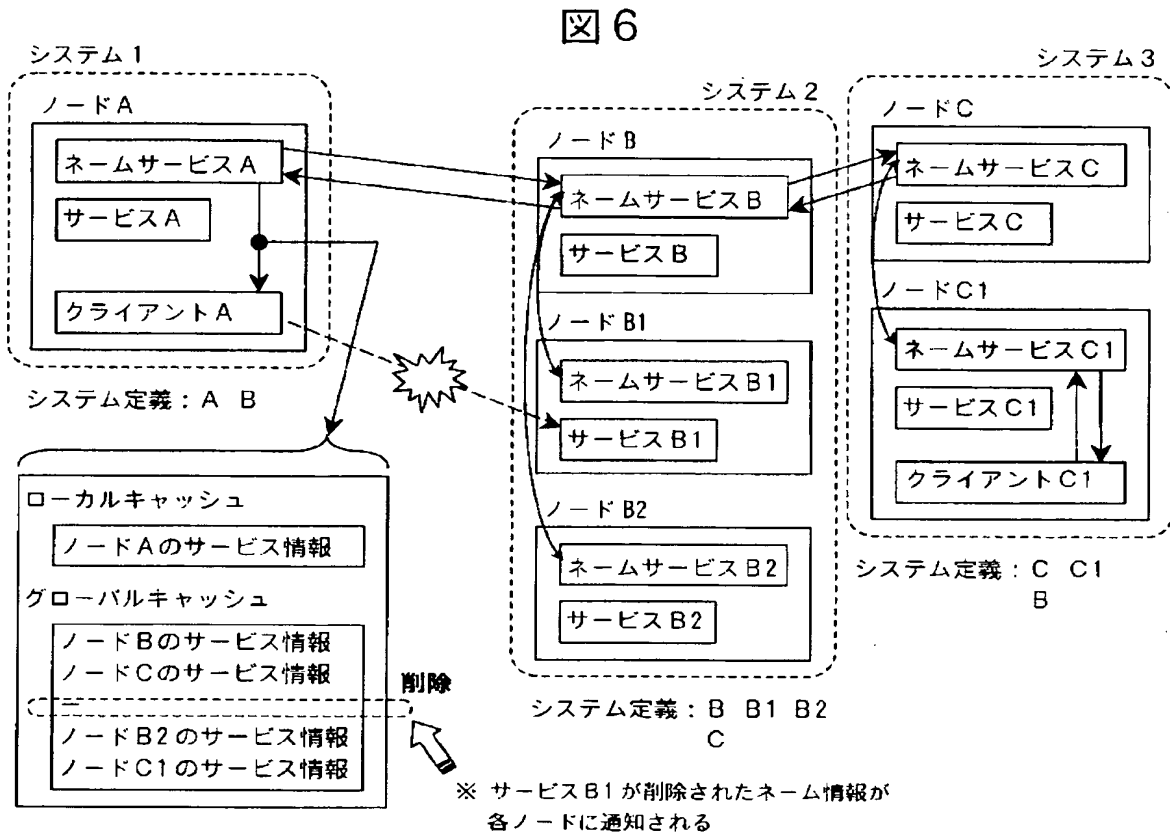


【図 5】

図 5

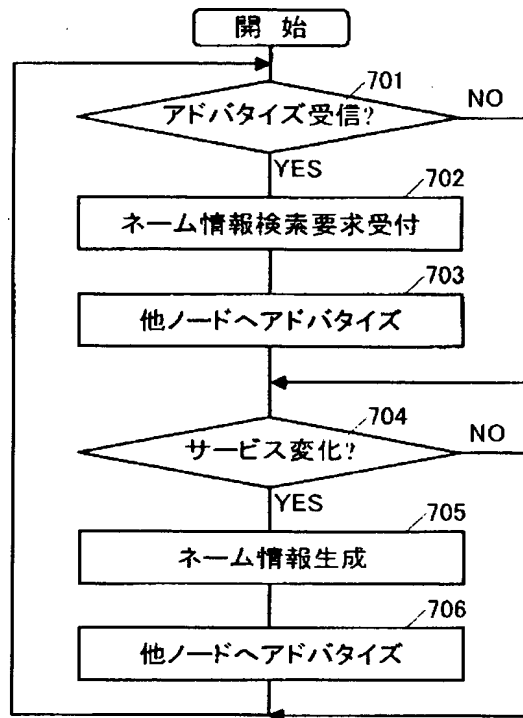


【図 6】



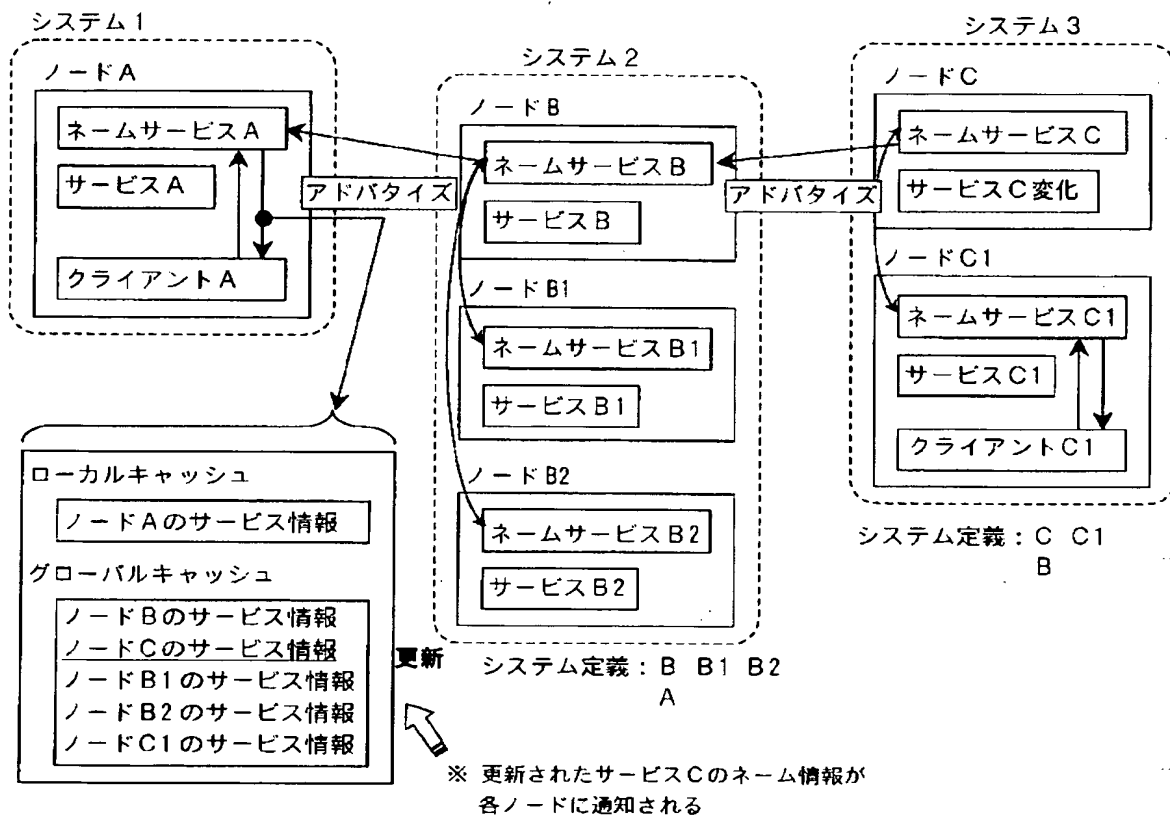
【図 7】

図 7



【図8】

図8



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 分散システムを構成する複数のノードによって提供されている複数の異なる業務サービスを効率良く検索することが可能な技術を提供する。

【解決手段】 分散システムにおいて各種サービスを効率良く実現する為のネーム情報を提供するネームサービス提供方法において、ネーム情報の検索要求を第1のノードから受け付けるステップと、システム定義に指定されている第2のノードへ前記ネーム情報の検索要求を送信し、その第2のノードから取得したネーム情報をグローバルキャッシュに格納するステップと、前記検索要求の行われたネーム情報を自ノードのローカルキャッシュ及びグローバルキャッシュから検索して第1のノードへ送信するステップとを有するものである。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 9 1 7 2 3
受付番号	5 0 3 0 0 5 1 9 3 9 6
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 5 年 3 月 3 1 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 3月28日

次頁無

特願 2003-091723

出願人履歴情報

識別番号

[000005108]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名

株式会社日立製作所